

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: Velerio Giordano RIELLO

Application No.: **To be assigned**

Group Art Unit: **To be assigned**

Filed: October 31, 2003

Examiner: **To be assigned**

For: AIR-CONDITIONING SYSTEM FOR
ROOMS

Attorney Docket No.: 11487-003-999

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

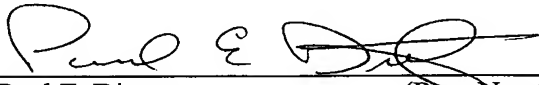
Sir:

Applicant has claimed priority of European Patent Application No. **EP02425690.1**, filed **November 12, 2002**, under 35 U.S.C. § 119. In support of this claim, a certified copy of said patent application is submitted herewith.

No fee is believed to be due for this submission. Should any fees be required, however, please charge such fees to Pennie & Edmonds LLP Deposit Account No. 16-1150.

Respectfully submitted,

Date October 31, 2003


For: Paul E. Dietze (Reg. No. 45,627)
Victor N. Balancia (Reg. No. 31,231)
PENNIE & EDMONDS LLP
1667 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 496-4400



ABSTRACT / ZUSAMMENFASSUNG / ABREGE

02425690.1

The present invention relates to an air-conditioning system for rooms comprising a cooling module (2) associated to a heating system (8), a plurality of fan-convectors (F_1, \dots, F_n) acting as both as heating and cooling terminals, a single hydraulic circuit (5,7) leading a fluid to said plurality of fan-convectors (F_1, \dots, F_n), said cooling module (2) being equipped with a first inlet tube (B) and a first outlet tube (A), said heating system (8) being equipped with a second inlet tube (D) and a second outlet tube (F), said single hydraulic circuit (5,7) comprising an intake tube (5) and a return tube (7). Said system comprises a three-way switching valve (V1) whose central outlet is connected to said intake tube (5) of said single hydraulic circuit (5,7), an inlet is connected to said second outlet tube (F) of said heating system (8), and an inlet is connected to said first outlet tube (A) of said cooling module (2), said return tube (7) of said hydraulic circuit (5,7) being connected to said second inlet tube (D) and to said first inlet tube (B).



**Eur päisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02425690.1

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 02425690.1
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 12.11.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

AERMEC S.p.A.
44, Via Roma
37040 Bevilacqua (Verona)
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

F24F/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

"Impianto di climatizzazione per ambienti"

La presente invenzione si riferisce ad un impianto di climatizzazione per ambienti secondo il preambolo della rivendicazione 1.

5 Per il benessere del corpo umano, l'aria di un ambiente interno ad un'unità abitativa deve avere particolari caratteristiche, ad esempio un grado igrometrico tra il 50% e il 60%. Il corpo umano, infatti, in tali condizioni riesce a regolare la propria temperatura mettendo in atto meccanismi condensativi e dissipativi.

10 Per raggiungere tali requisiti in un'unità abitativa, cioè avere condizioni ambientali gradevoli ovvero caldo durante la stagione invernale e fresco durante la stagione estiva, sono necessari due distinti circuiti idraulici indipendenti per riscaldare e rinfrescare, nel primo dei quali viene fatta circolare acqua calda e nel secondo viene fatta circolare acqua fredda.

15 Perché sia possibile realizzare il riscaldamento o il rinfrescamento della unità abitativa è pertanto necessario avere una caldaia e un'unità di refrigerazione ciascuna delle quali sia provvista di una propria alimentazione elettrica ed idraulica e di un proprio sistema di controllo.

L'unità abitativa dovrà essere riscaldata durante il periodo invernale in
20 tutti gli ambienti che la compongono, mentre dovrà essere rinfrescata durante il periodo estivo solo in alcuni degli ambienti ovvero quelli utilizzati con maggiore frequenza, tralasciando ad esempio il bagno e la cucina. Ciò richiede caratteristiche operative molto diverse in entrambi gli impianti quanto alla capacità, alla portata della pompa, alla caduta di pressione alla
25 distribuzione dell'acqua e così via.

Per superare questo svantaggio, sono stati sviluppati impianti in grado di garantire caldo e/o freddo impiegando il medesimo circuito idraulico. Infatti, a questa tipologia di impianti viene associata un'unità di raffreddamento che nel periodo estivo funziona per fare circolare nel circuito idraulico comune l'acqua fredda escludendo la caldaia, e nel periodo
5 idraulico comune l'acqua fredda escludendo la caldaia, e nel periodo invernale viene esclusa l'unità di raffreddamento così che in tale circuito idraulico comune possa scorrere l'acqua calda.

Ad esempio i brevetti US 2.121.625, US 2.984.460, US 3.425.485, US 3.906.742, US 4.798.240 e DE 2.140.018 descrivono impianti di
10 riscaldamento e raffreddamento centralizzati comprendendo una pluralità di scambiatori di calore ciascuno dei quali essendo disposti in un'ambiente delle varie unità abitative. In particolare gli scambiatori di calore sono collegati ad una singola caldaia ed ad una singola apparecchiatura di raffreddamento.

15 Negli ultimi anni le aziende produttrici di impianti di riscaldamento e rinfrescamento per unità abitative multifamiliare o piccole unità abitative monofamiliari hanno introdotto impianti integrati o monoblocchi laddove in un unico impianto vengono riunite le funzioni di refrigeratore e di caldaia usufruendo di un unico impianto a scambiatori.

20 Una siffatta tipologia di impianti ha lo svantaggio di presentare una notevole inerzia termica che può capitare all'interno di un impianto di condizionamento.

La soluzione proposta da tali aziende per superare tale inconveniente è stata quella di impiegare un impianto in cui vi fosse una caldaia, in grado di
25 fare circolare l'acqua di riscaldamento attraverso le unità scambiatrici di

calore ubicate negli ambienti da riscaldarsi attraverso un circuito idraulico, un modulo di raffreddamento, associato alla caldaia stessa ed un serbatoio inerziale (anche chiamato serbatoio ad accumulo).

5 Questo serbatoio inerziale funge da riserva di acqua refrigerata che permette di aumentare la capacità dell'impianto e di ottenere una maggiore durata delle macchine frigorifere dovuta ad un minor numero di avviamenti delle macchine stesse.

10 L'introduzione del serbatoio ad accumulo consente, quindi, una maggiore flessibilità dovuta alla possibilità di funzionamento anche con temperature leggermente diverse da quella di progetto e soprattutto consente una sensibile economia d'esercizio dovuta alla possibilità di installare macchine di potenzialità ridotta.

15 Pertanto quando negli impianti di condizionamento si presenta il problema di una bassa inerzia termica è sufficiente inserire fra il gruppo frigorifero e l'impianto un serbatoio inerziale. Questo tipo di serbatoio permette così di aumentare il contenuto d'acqua dell'intero impianto assicurando un tempo di pausa maggiore tra l'arresto del compressore e un successivo avvio riducendo, in modo considerevole, il numero di avviamenti e migliorando la durata e il rendimento del compressore stesso.

20 Tuttavia, essendo l'unità monoblocco voluminosa, ingombrante e rumorosa la sua ubicazione risulta quasi sempre essere esterna all'unità abitativa da condizionare, così da evitare che durante il periodo estivo il calore asportato venga disperso nell'ambiente stesso.

25 Ciò comporta, tuttavia, che durante il periodo invernale, per evitare il congelamento dell'acqua contenuta nel serbatoio ad accumulo, debbano

essere previsti particolari accorgimenti senza i quali i danni causati dall'aumento di volume dell'acqua all'impianto potrebbero risultare distruttivi.

Una delle soluzioni maggiormente adottate prevede che il serbatoio ad
5 accumulo sia dotato di una valvola di carico/scarico dell'acqua, ovvero di una valvola che permetta il completo svuotamento del serbatoio prima della stagione invernale e di una valvola che permetta il riempimento di tale serbatoio prima della stagione estiva.

Ciò comporta lunghe e noiose operazioni di riempimento/svuotamento
10 del serbatoio da effettuarsi obbligatoriamente pena il danneggiamento dell'impianto. Tuttavia tale soluzione non pone al riparo l'impianto di riscaldamento e rinfrescamento da una dimenticanza dell'utente nell'effettuare tali operazioni.

Un'altra soluzione per la protezione contro il congelamento dell'acqua
15 contenuta nel serbatoio inerziale consiste nell'utilizzare degli elettroriscaldatori, che mantengono l'acqua contenuta nel serbatoio allo stato liquido, garantendo così che nessun danno possa venire arrecato all'impianto di riscaldamento e di rinfrescamento per incuria dell'utente o per la rigidità del clima.

20 Gli elettroriscaldatori sono, ad esempio, delle resistenze elettriche che per svolgere la loro funzione devono assorbire energia elettrica e trasformarla in calore. Ovviamente con un siffatto accorgimento parte dei vantaggi introdotti dal serbatoio ad accumulo vengono vanificati dalla dissipazione di energia necessaria per alimentare gli elettroriscaldatori stessi.
25 La dissipazione di energia elettrica sarà tanto maggiore quanto più grande

sarà il volume del serbatoio e quanto più rigido sarà il clima invernale.

In vista dello stato della tecnica descritto, scopo della presente invenzione è quello di realizzare un impianto di climatizzazione ad uso esterno privo degli svantaggi dell'arte nota.

5 Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di potere disporre di un'unità integrata di riscaldamento e refrigerazione che necessiti della minore possibile manutenzione da parte dell'utente.

In accordo con la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto mediante un impianto di climatizzazione per ambienti in accordo alla
10 rivendicazione 1.

Grazie alla presente invenzione è possibile realizzare un impianto di climatizzazione più efficiente e quindi più ecologico rispetto agli impianti della tecnica nota.

Inoltre è possibile realizzare un impianto di climatizzazione che non
15 necessita di manutenzione quando avvengono cambiamenti di stagione.

Le caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di una sua forma di realizzazione pratica, illustrata a titolo di esempio non limitativo negli uniti disegni, nei quali:

20 la Figura 1 mostra schematicamente una realizzazione preferita dell'impianto di climatizzazione secondo la presente invenzione;

la Figura 2 mostra schematicamente uno schema di principio di un componente di Figura 1, specialmente uno schema di principio di una caldaia a gas;

25 la Figura 3 mostra schematicamente una prima configurazione di

funzionamento durante il periodo estivo dell'impianto di climatizzazione di figura 1;

la Figura 4 mostra schematicamente una seconda configurazione di funzionamento durante il periodo invernale dell'impianto di climatizzazione di figura 1.

In Figura 1 è mostrata schematicamente una forma di realizzazione della presente invenzione in cui si nota un blocco 1 comprendente un circuito frigorifero 2, una centralina di controllo 3 ed un serbatoio ad accumulo 4, un sistema di riscaldamento 8 associato a detto blocco 1 ed una pluralità di ventilconvettori F1, ..., Fn.

Il blocco 1 ed il sistema di riscaldamento 8 ad esso associato rappresentano l'impianto monoblocco che integra tutti i componenti per realizzare il riscaldamento/condizionamento dell'unità abitativa.

Come si nota dallo schema di Figura 1, il circuito frigorifero 2 è in connessione per mezzo di un condotto di raccordo A con una valvola di commutazione a tre vie V1, quest'ultima in grado di connettere detto circuito frigorifero 2 con una pluralità di ventilconvettori F1, ..., Fn tramite un condotto di alimentazione 5.

Detto circuito frigorifero 2 è inoltre in connessione tramite un condotto di raccordo B con una pompa di circolazione P1; tale pompa di circolazione P1 preleva l'acqua da porre in circolazione nell'impianto frigorifero 2 dal serbatoio ad accumulo 4 tramite un condotto di raccordo C.

Detto serbatoio ad accumulo 4 a sua volta risulta essere in connessione con detta pluralità di ventilconvettori F1, ..., Fn per mezzo di un condotto di ritorno 7.

Inoltre, come si evince dallo schema di Figura 1, il serbatoio ad accumulo 4 ha in comune con detta pluralità di ventilconvettori F1, ..., Fn la connessione con il sistema di riscaldamento 8, e ciò avviene tramite un condotto di raccordo D.

5 Pertanto, il condotto di raccordo D risulta essere il prolungamento del tubo di ritorno 7 dei ventilconvettori F1, ..., Fn.

La gestione del circuito frigorifero 2, dei ventilconvettori F1, ..., Fn così come quello del sistema di riscaldamento 8 è affidata alla centralina elettronica 3, essendo detta centralina 3 in grado di governare tutti i
10 dispositivi tramite una pluralità di connessioni elettriche 9, in maniera di per sé nota.

Analizzando più in dettaglio quanto è compreso nel circuito frigorifero 2, questi risulta essere composto da un compressore 10, da un condensatore 11, da un organo di laminazione 12 (o capillare) e da un evaporatore 13,
15 laddove ciascuno di detti componenti è connesso all'altro tramite tubi di raccordo E.

Il compressore 10 è il cuore del circuito frigorifero 2 e la sua funzione è quella di comprimere un fluido refrigerante, ad esempio freon o fluidi alogenati, e portarlo ad alta pressione riscaldandolo.

20 Nella presente invenzione è utilizzato, ad esempio, un compressore rotativo il cui grande vantaggio rispetto ai compressori tradizionali è la assenza di movimenti alternativi e quindi di vibrazioni, garantendo così silenziosità ed assenza di vibrazioni con immediati vantaggi di comfort per l'utente.

25 A valle del compressore 10 è connesso uno scambiatore 14 sormontato

assialmente da un ventilatore 15.

Tali scambiatori 14 sono del tipo a pacco alettato ed, ad esempio, sono composti da tubi in rame rigato oppure in acciaio inox. Le alette degli scambiatori (non mostrate in Figura 1) possono essere prodotte, ad esempio,
5 in alluminio, rame, o alluminio trattato per ambienti con agenti aggressivi.

All'uscita degli scambiatori 14, il fluido refrigerante, che risulta essere allo stato liquido, passa attraverso l'organo di laminazione 12.

L'organo di laminazione 12 (anche chiamato capillare) permette, come ben noto, l'espansione del fluido ed, inoltre, consente di regolare la portata
10 del fluido stesso.

Tale organo di laminazione 12, ad esempio, è costituito da un tubo di rame lungo 1-2 metri avvolto su se stesso ed avente diametro di alcuni decimi di millimetro.

Si nota altresì che l'organo di laminazione 12 è preceduto da un filtro
15 disidratatore 12a ed è seguito da un silenziatore 12b. La funzione del filtro disidratatore 12a è quella di eliminare i residui acquei dal fluido refrigerante garantendo così una più longeva durata del compressore 10, mentre la funzione del silenziatore 12b, che può essere ad esempio del tipo ad assorbimento oppure del tipo a risonanza, è quella di attenuare i rumori
20 prodotti dal circuito frigorifero 2 nel suo complesso.

Il passaggio del fluido refrigerante attraverso il tubo costituente l'organo laminatore 12, comporta una diminuzione della pressione, senza peraltro consentire uno scambio termico con l'ambiente esterno. Il fluido refrigerante, si porta di conseguenza ad una temperatura di evaporazione,
25 molto inferiore alla temperatura ambiente.

Il fluido refrigerante attraversa l'evaporatore 13 che, ad esempio, è realizzato secondo la tecnologia, ben nota ad un tecnico del ramo, degli scambiatori a piastre saldo brasate.

L'evaporatore 13 è concettualmente identico al condensatore 11 ma ha
5 una funzionalità esattamente simmetrica rispetto a quest'ultimo; qui infatti il liquido refrigerante compie la trasformazione inversa, cioè passa da liquido a vapore assorbendo calore dall'ambiente.

Pertanto, il fluido refrigerante surriscaldato ad una pressione elevata, passa dal compressore al condensatore, successivamente inizia a cedere
10 calore all'aria ambiente più fredda che lo attraversa, ovvero inizialmente si ha un abbassamento della temperatura per lo smaltimento del calore sensibile, fino a raggiungere lo stato di vapore saturo, ovvero pressione P e temperatura T costanti. A questa fase, segue la condensazione del fluido, ossia il cambiamento di stato, da vapore a liquido saturo per mezzo
15 dell'evaporatore a piastre 13.

Ricapitolando, il funzionamento del circuito frigorifero 2 prevede che il compressore 10 comprima il fluido refrigerante (qui in fase gassosa) a bassa temperatura e pressione, ad esempio $T = +7^{\circ} \text{C}$, e $P = 5 \text{ bar}$, e porti detto fluido refrigerante, sempre in fase gassosa, ad alta temperatura e
20 pressione ad esempio $T = 100^{\circ} \text{C}$, $P = 16 \text{ bar}$.

Da questo momento il fluido refrigerante viene inviato al condensatore 14 tramite il condotto di raccordo E, realizzato anch'esso, ad esempio, in rame ed è in questo apparecchio avviene prima il raffreddamento, ad esempio fino a circa $T = 40^{\circ} \text{C}$ e poi il cambiamento di stato da gas a
25 liquido, a spese dell'aria esterna che viene riscaldata.

In questa fase viene ceduto il calore latente di condensazione ad un fluido esterno più freddo, cioè l'aria nel caso nostro.

Dopo il condensatore 14, il fluido refrigerante, ormai liquido, ma sempre ad alta pressione, passa attraverso l'organo di laminazione 12, che
5 come già descritto è un capillare, passando in questo modo da alta pressione, ad esempio $P = 16$ bar, a bassa pressione, ad esempio $P = 5$ bar, ma sempre allo stato liquido.

Il fluido refrigerante, ora in fase liquida, a bassa pressione e bassa temperatura, ad esempio $P = 5$ bar e $T = +7$ °C, esce dalla unità condensante
10 e viene portato, tramite le tubazioni di collegamento all'evaporatore 13.

Nell' evaporatore 13 avviene il fenomeno della evaporazione a bassa pressione e bassa temperatura, ad esempio poco meno di $P = 5$ bar e $T = +7$ °C, così che il fluido refrigerante passa dallo stato di vapore allo stato liquido, bollendo ed assorbendo calore. In questo modo si raffredda il fluido
15 con cui viene messo a contatto attraverso le pareti dell'evaporatore 13 e, cioè, l'aria della stanza che viene in questo modo raffreddata.

Il fluido refrigerante deve trasformarsi completamente in gas in questo evaporatore e poi, attraverso le tubazioni di collegamento, percorse questa volta in senso contrario, torna al compressore 10.

20 È da notarsi, inoltre, che il circuito frigorifero testé descritto staticamente e dinamicamente, può anche comprendere altri dispositivi così da funzionare come pompa di calore.

In questo caso l'organo di laminazione 12 è costituito, come ben noto ad un tecnico del settore, da un capillare per il funzionamento a freddo, un
25 capillare integrativo per il funzionamento a pompa di calore ed un valvola

unidirezionale di by-pass. Devono anche essere presenti una valvola a quattro vie per l'inversione del ciclo ed un serbatoio di accumulo del liquido refrigerante.

Il circuito frigorifero 2, come già descritto, è in connessione con i
5 ventilconvettori F1, ..., Fn tramite la valvola di commutazione (o miscelazione) a tre vie V1 per mezzo del condotto di alimentazione 5.

La valvola V1 è dotata di un motore elettrico (non mostrato in Figura 1), ed in base ai segnali elettrici inviati dalla centralina elettronica 3 a detto motore elettrico (motore che può essere ad esempio di tipo incrementale) è
10 possibile eseguire l'apertura e/o chiusura della valvola a tre vie V1 stessa.

Ciò è ottenibile grazie allo spostamento di un otturatore (non mostrato in Figura 1) così da creare una sorta di strozzatura dei condotti di fluidi con conseguente ripartizione delle portate dell'acqua nei condotti di alimentazione.

15 La valvola V1 permette, quindi, la connessione fluida tramite il condotto di andata 5 con i ventilconvettori F1, ..., Fn che fungono da terminali riscaldanti/rinfrescanti il cui pacco radiante verrà alimentato, in accordo alla presente invenzione, da acqua calda nel periodo invernale e da acqua refrigerata nel periodo estivo.

20 Questi ventilconvettori F1, ..., Fn producono un flusso d'aria forzata, per mezzo del ventilatore 16 di cui sono equipaggiati, che investe l'intero ambiente, producendo un attivo ricircolo d'aria, impedendo la formazione di zone stagnanti e stratificazioni e mantenendo un movimento dell'aria gradevole e uniforme.

25 Ciascun ventilconvettore F1, ..., Fn è dotato di termostato (non

mostrato in Figura 1) in modo da regolare la temperatura e da un variatore di velocità dei ventilatore 16 in grado di consentire di scegliere la rapidità di messa a regime termico dell'ambiente.

In questa maniera tale tipologia impiantistica offre all'utente per
5 ciascun ambiente la possibilità di gestire la propria climatizzazione in maniera del tutto autonoma, pur trattandosi di impianto centralizzato.

La valvola di commutazione a tre vie V1 è anche connessa, come già descritto al tubo di raccordo D che funge da tubo di ritorno del sistema di riscaldamento 8.

10 Il sistema di riscaldamento 8 può essere, ad esempio, una caldaia autonoma a gas, oppure un impianto centralizzato oppure una rete di teleriscaldamento (non mostrati in Figura 1).

In figura 2 è mostrato lo schema di principio di una caldaia a gas includente un circuito idraulico interno in cui sono disposti uno scambiatore
15 di calore 17, una serie di bruciatori 18 che sono alimentati da un tubo 19 in cui è disposta una valvola di intercettazione 20, una pompa di circolazione 21, un riscaldatore per acqua calda 22 per l'acqua calda di uso domestico che entra nel tubo 23 e defluisce nel tubo 24 attraverso il rubinetto 25, un vaso di espansione 26, una valvola a tre vie 27 ed una valvola di
20 intercettazione 28 per escludere la caldaia durante il periodo estivo.

La caldaia 8 comprende anche il condotto di raccordo D che funge da tubo di alimentazione ed il condotto di raccordo F che funge da tubo di ritorno per il collegamento al circuito frigorifero 2.

La valvola a tre vie 27 è controllata da un trasduttore 29 inserito nel
25 tubo di scarico 24 del riscaldatore 22 per acqua calda. Questo traduttore 29

commuta automaticamente la valvola a tre vie 27 in modo tale da mettere in comunicazione l'acqua calda che defluisce dallo scambiatore di calore 17 con il riscaldatore di acqua calda 22 ogni qualvolta il rubinetto 25 viene aperto per l'erogazione dell'acqua calda ad uso domestico.

5 Passando ora ad esaminare le figure 3 e 4 in cui sono mostrate schematicamente una prima ed una seconda configurazione di funzionamento, rispettivamente durante il periodo estivo e durante il periodo invernale, dell'impianto di climatizzazione di Figura 1 in accordo alla presente invenzione, si nota vantaggiosamente come il ramo centrale della
10 valvola di commutazione a tre vie V1 sia sempre connesso al ramo di alimentazione o mandata 5 dei ventilconvettori F1, ..., Fn.

Infatti, riferendosi in particolare alla Figura 3, ovvero al funzionamento dell'impianto di Figura 1 durante il periodo estivo, il funzionamento dell'impianto di climatizzazione prevede che la valvola di
15 intercettazione 28 sia chiusa e che il circuito frigorifero 2 sia azionato dalla centralina di controllo 3 in modo tale da fare circolare il fluido refrigerante nello scambiatore di calore nel circuito frigorifero 2 stesso.

La valvola a tre vie V1 viene commutata dall'unità di comando 3, ovvero dalla centralina elettronica, in modo tale da collegare il tubo di
20 raccordo A del circuito frigorifero 2, più precisamente il tubo di uscita dell'evaporatore 13, ai ventilconvettori F1, ..., Fn attraverso il tubo di mandata 5.

Contemporaneamente la centralina di controllo 3 aziona la pompa P1 in modo tale che l'acqua di ritorno dai ventilconvettori F1, ..., Fn passa
25 attraverso l'evaporatore 13 del circuito frigorifero 2 e successivamente

raggiunge lo scambiatore a pacco alettati 14. L'acqua refrigerata viene accumulata nel serbatoio ad accumulo 4 in attesa di giungere le batterie dei ventilconvettori F1, ..., Fn.

In altre parole, l'accumulatore 4 agisce in questa prima configurazione operativa come accumulatore di acqua fredda che defluisce tramite il
5 condotto di raccordo B nell'evaporatore 13 per entrare nel condotto di alimentazione 5 dei ventilconvettori F1, ..., Fn.

L'acqua fredda, dopo essere stata fatta fluire attraverso i ventilconvettori F1, ..., Fn, viene fatta ritornare attraverso il condotto di
10 ritorno 7 al serbatoio ad accumulo 4 allo scopo di essere rimessa in circolo attraverso l'evaporatore 13 per mezzo della pompa P1.

Dato che le ventole 16 dei ventilconvettori F1, ..., Fn sono azionabili separatamente dalla centralina di controllo 3, vi è la possibilità di raffreddare nel periodo estivo o tutte le stanze dell'unità abitativa o solo le stanze
15 prescelte dall'utente.

Ad esempio, durante il giorno può essere rinfrescato solo il soggiorno azionando la ventola 16 del ventilconvettore ubicato nel soggiorno e durante la notte può essere raffreddata solo la camera da letto azionando la ventola 16 del ventilconvettore ubicato nella camera da letto, mentre l'acqua fredda
20 viene fatta circolare in tutti i ventilconvettori F1, ..., Fn.

Naturalmente, il circuito frigorifero 2 include in maniera ben nota ad un tecnico del ramo tutti i dispositivi di sicurezza, non illustrati nelle Figure 1 - 4, necessari per le norme di prevenzione degli incidenti.

Riferendosi ora alla Figura 4, ovvero al funzionamento dell'impianto
25 di Figura 1 durante il periodo invernale, si nota come l'acqua di ritorno dai

ventilconvettori F1, ..., Fn tramite il condotto di ritorno 7 viene deviata dalla valvola a tre vie V1 per raggiungere la caldaia 8 attraverso il tubo di raccordo C.

La caldaia 8 permette di riscaldare le stanze di ciascuna unità abitativa mono o multifamiliare in quanto l'acqua contenuta nel circuito idraulico che conduce ai ventilconvettori F1, ..., Fn (ovvero tubo di alimentazione 5) viene fatta circolare dalla pompa 21 presente internamente alla caldaia 8.

L'acqua calda quindi può circolare nei ventilconvettori F1, ..., Fn e perciò riscalda le stanze dell'unità abitativa, mentre il circuito frigorifero 2, secondo la presente invenzione viene escluso dalla valvola a tre vie V1.

Infatti, la centralina di comando 3 non eccita la pompa P1 ed il circuito frigorifero 2.

Vantaggiosamente il serbatoio ad accumulo 4 in questa seconda configurazione operativa non svolge più la funzione di accumulatore di acqua fredda, bensì svolge la funzione di inerzia termica per l'acqua contenuta nella nell'evaporatore 13.

Infatti, se l'acqua riscaldata dalla caldaia 8 dovesse raggiungere direttamente l'evaporatore 13, il fluido refrigerante in esso contenuto raggiungerebbe pressioni elevatissime non compatibili con le caratteristiche di resistenze meccaniche e termiche dell'evaporatore 13 stesso.

Dato che l'unità di raffreddamento, ovvero il blocco 1 comprendente il circuito frigorifero 2, la centralina di controllo 3 ed il serbatoio ad accumulo 4, è ubicato esternamente all'unità abitativa non vi sono problemi di congelamento dei tubi di collegamento durante il periodo invernale in quanto non contengono acqua ma fluido frigorifero che non congela.

Per quanto concerne il serbatoio ad accumulo 4 durante il periodo invernale non soffre di congelamento in quanto l'acqua calda di ritorno dai ventilconvettori F1, ..., F_n scalda per effetto convettivo il contenuto di tale serbatoio 4, evitandone il congelamento.

5 Questo può avvenire in quanto l'acqua di ritorno dai ventilconvettori F1, ..., F_n è circa ad una temperatura di $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ e sfruttando la configurazione del circuito idraulico innovativo è possibile per tramite il fenomeno convettivo, essendo la convezione un fenomeno che interessa tipicamente i fluidi basandosi sul trasporto macroscopico di materia,
10 scaldare l'acqua contenuta nel serbatoio ad accumulo 4 senza l'impiego di dispositivi e/o soluzioni ausiliari.

In questo modo l'acqua calda presente nel tubo di ritorno 5 dei ventilconvettori F1, ..., F_n tramite l'effetto convettivo riesce a mantenere allo stato liquido (ovvero impedisce il congelamento) l'acqua contenuta nel
15 serbatoio ad accumulo 4 anche durante la stagione invernale.

È proprio grazie alla presente invenzione che è possibile avere un serbatoio ad accumulo 4 privo di rubinetto di carico/scarico e/o elettroriscaldatori realizzando un impianto di climatizzazione più efficiente e quindi più ecologico rispetto agli impianti della tecnica nota e realizzando
20 inoltre un impianto di climatizzazione che non necessita di manutenzione quando avvengono cambiamenti di stagione.

*** **

RIVENDICAZIONI

1. Impianto di climatizzazione per ambienti del tipo comprendente un modulo di raffreddamento (2) associato ad un sistema di riscaldamento (8), una pluralità di ventilconvettori (F1, ..., Fn) agenti sia da terminali di riscaldamento che di raffreddamento, un singolo circuito idraulico (5, 7) atto a condurre un fluido a detta pluralità di ventilconvettori (F1, ..., Fn), detto modulo di raffreddamento (2) essendo provvisto di un primo tubo di ingresso (B) e di un primo tubo di uscita (A), detto sistema di riscaldamento (8) essendo provvisto di un secondo tubo di ingresso (D) e di un secondo, tubo di uscita (F), detto singolo circuito idraulico (5, 7) comprendendo un tubo di mandata (5) e di un tubo di ritorno (7), detto impianto di climatizzazione comprendendo inoltre un serbatoio ad accumulo (4) ed una pompa di circolazione (P1), detto serbatoio ad accumulo (4) essendo connesso da una parte a detto tubo di ritorno (7) di detto singolo circuito idraulico (5, 7) e dall'altra a detta pompa di circolazione (P1), detta pompa di circolazione (P1) essendo connessa a detto primo tubo di ingresso (B), caratterizzato dal fatto che detto modulo di raffreddamento (2) comprende una valvola di commutazione a tre vie (V1) la cui uscita centrale è connessa a detto tubo di mandata (5) di detto singolo circuito idraulico (5, 7), un ingresso è collegato a detto secondo tubo di uscita (F) di detto sistema di riscaldamento (8), e un ingresso è connesso a detto primo tubo di uscita (A) di detto modulo di raffreddamento (2), detto tubo di ritorno (7) di detto circuito idraulico (5, 7) essendo connesso a detto secondo tubo di ingresso (D) e a detto primo tubo di ingresso (B), così che detta valvola di commutazione a tre vie (V1) connette detta pluralità di ventilconvettori (F1,

..., Fn) sia nel modo operativo di raffreddamento sia di riscaldamento.

2. Impianto di climatizzazione per ambienti in accordo alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre una centralina di comando (3) atta a controllare detta valvola di commutazione a tre vie (V1), detto modulo di raffreddamento (2) e detti ventilconvettori (F1, ..., Fn).

3. Impianto di climatizzazione per ambienti in accordo alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto modulo di raffreddamento (2) comprende un compressore (10), un condensatore (11), un organo di laminazione (12) e un evaporatore (13), laddove ciascuno di detti componenti è connesso all'altro tramite tubi di raccordo (E).

4. Impianto di climatizzazione per ambienti in accordo ad una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta centralina di comando (3) controlla la funzionalità di detto compressore (10), di detta pluralità di ventilconvettori (F1, ..., Fn), di detta valvola di commutazione a tre vie (V1), di detta pompa di circolazione (P1) e di detto sistema di riscaldamento (8).

5. Impianto di climatizzazione per ambienti in accordo ad una qualunque delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto sistema di riscaldamento (8) è una caldaia autonoma, oppure un impianto centralizzato oppure una rete di teleriscaldamento.

RIASSUNTO

La presente invenzione concerne un impianto di climatizzazione per ambienti del tipo comprendente un modulo di raffreddamento (2) associato ad un sistema di riscaldamento (8), una pluralità di ventilconvettori (F1, ..., Fn) agenti sia da terminali di riscaldamento e di raffreddamento; un singolo circuito idraulico (5, 7) atto a condurre un fluido a detta pluralità di ventilconvettori (F1, ..., Fn), detto modulo di raffreddamento (2) essendo provvisto di un primo tubo di ingresso (B) e di un primo tubo di uscita (A), detto sistema di riscaldamento (8) essendo provvisto di un secondo tubo di ingresso (D) e di un secondo tubo di uscita (F), detto singolo circuito idraulico (5, 7) comprendendo un tubo di mandata (5) e di un tubo di ritorno (7). La caratteristica peculiare è che detto modulo di raffreddamento (2) comprende una valvola di commutazione a tre vie (V1) la cui uscita centrale è connessa a detto tubo di mandata (5) di detto singolo circuito idraulico (5, 7), un ingresso è collegato a detto secondo tubo di uscita (F) di detto sistema di riscaldamento (8), ed un ingresso è connesso a detto primo tubo di uscita (A) di detto modulo di raffreddamento (2), detto tubo di ritorno (7) di detto circuito idraulico (5, 7) essendo connesso a detto secondo tubo di ingresso (D) e a detto primo tubo di ingresso (B), così che detta valvola di commutazione a tre vie (V1) connette detta pluralità di ventilconvettori (F1, ..., Fn) sia nel modo operativo di raffreddamento sia di riscaldamento. (Figura 1)

